



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 100 52 016 A 1

51 Int. Cl. 7:  
B 23 B 27/00  
B 23 B 27/10  
B 23 B 29/034  
B 23 C 5/00

21 Aktenzeichen: 100 52 016.2  
22 Anmeldetag: 20. 10. 2000  
43 Offenlegungstag: 8. 5. 2002

DE 100 52 016 A 1

71 Anmelder:  
Hartmetall-Werkzeugfabrik Paul Horn GmbH, 72072  
Tübingen, DE

74 Vertreter:  
Bartels & Partner, Patentanwälte, 70174 Stuttgart

72 Erfinder:  
Oettle, Matthias, 72585 Riederich, DE

56 Entgegenhaltungen:  
EP 02 96 460 A1  
WO 98 32 561 A1

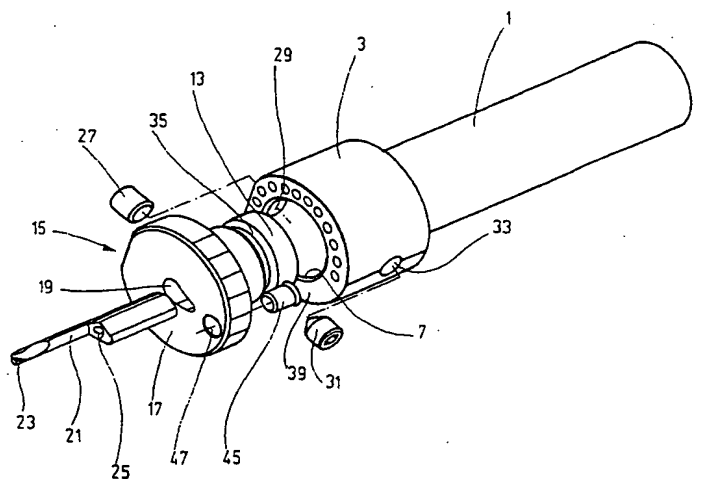
BEST AVAILABLE COPY

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Rotierendes Werkzeug, insbesondere Fräswerkzeug

57 Ein rotierendes Werkzeug, insbesondere Fräswerkzeug, mit einem die Drehachse definierenden Schaft (1), der mit einem Drehantrieb kuppelbar ist und an seinem freien Ende ein Kopfstück (3) aufweist, mit dem ein Schneidkörper (21) in einer Lageanordnung lösbar verbindbar ist, bei der sich die Schneide (23) des Schneidkörpers (21) in einem gewünschten Schneidkreisdurchmesser entsprechenden Radialabstand von der Drehachse befindet, ist dadurch gekennzeichnet, daß ein als Halter des Schneidkörpers (21) dienender Schneidkörperträger (15) am Kopfstück (3) um eine Einstellachse drehbar gelagert ist, die zur Drehachse des Schaftes (1) parallel und zu dieser exzentrisch versetzt ist, daß die Schneide (23) des Schneidkörpers (21) am Schneidkörperträger (15) gegenüber der Einstellachse um einen Radialabstand versetzt anbringbar ist und daß eine Arretiereinrichtung (31) vorhanden ist, mittels derer der Schneidkörperträger (15) mit dem Kopfstück (3) in gewählten Drehpositionen verriegelbar ist, die dem gewünschten Schneidkreisdurchmesser der Schneide (23) des Schneidkörpers (21) entsprechen.



DE 100 52 016 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein rotierendes Werkzeug, insbesondere Fräs Werkzeug, mit einem die Drehachse definierenden Schaft, der mit einem Drehantrieb kupplbar ist und an seinem freien Ende ein Kopfstück aufweist, mit dem ein Schneidkörper in einer Lageanordnung lösbar verbindbar ist, bei der sich die Schneide des Schneidkörpers in einem einem gewünschten Schneidkreisdurchmesser entsprechenden Radialabstand von der Drehachse befindet.

[0002] Werkzeuge dieser Art sind handelsüblich. Wenn bei der Benutzung derartiger Werkzeuge Änderungen des Schneidkreisdurchmessers erforderlich sind, ergeben sich Schwierigkeiten. Entweder müssen gesonderte, auf die jeweils gewünschten Schneidkreisdurchmesser voreingestellte Werkzeuge vorgehalten werden oder es müssen Schneidkörper unterschiedlicher Geometrie am Kopfstück des Schaftes betreffender Werkzeuge angebracht werden. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, den Sitz des Schneidkörpers am Kopfstück des Schaftes verschiebbar auszubilden. Wenn diesbezügliche Vorstellrichtungen am Kopfstück hinsichtlich Standfestigkeit und Betriebssicherheit befriedigend sein sollen, ist ein erheblicher konstruktiver Aufwand erforderlich, der u. a. zu hohen Herstellungskosten führt. In allen genannten Fällen ergeben sich Probleme insbesondere dann, wenn eine Feinverstellung der Größe des Schneidkreisdurchmessers erforderlich ist, wenn beispielsweise Änderungen im Bereich von 1/100 mm oder 1/10 mm erfolgen sollen.

[0003] Ausgehend von diesem Stand der Technik stellt sich der Erfindung die Aufgabe, ein rotierendes Werkzeug der betrachteten Art zu schaffen, das trotz einfachen Aufbaus eine schnelle und bequeme Änderung des Schneidkreisdurchmessers ermöglicht, insbesondere auch eine Feinverstellung des Durchmessers um gewünschte kleine Beträge.

[0004] Bei einem Werkzeug der eingangs genannten Art ist diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein als Halter des Schneidkörpers dienender Schneidkörperträger am Kopfstück um eine Einstellachse drehbar gelagert ist, die zur Drehachse des Schaftes parallel und zu dieser exzentrisch versetzt ist, daß die Schneide des Schneidkörpers am Schneidkörperträger gegenüber der Einstellachse um einen Radialabstand versetzt anbringbar ist und daß eine Arretiereinrichtung vorhanden ist, mittels deren der Schneidkörperträger mit dem Kopfstück in gewählten Drehpositionen verriegelbar ist, die dem gewünschten Schneidkreisdurchmesser der Schneide des Schneidkörpers entsprechen.

[0005] Bei dieser Bauweise führt das einfache Verdrehen des Schneidkörperträgers relativ zum Kopfstück des Schaftes zu einer Änderung des Durchmessers des Schneidkreises des Schneidkörpers, der in vorteilhafter Weise am Schneidkörperträger in einem festliegenden Sitz angeordnet sein kann. Die Wahl der Größe der Exzentrizität der Einstellachse gegenüber der Drehachse und der Größe des Radialabstandes, um den die Schneide des Schneidkörpers am Schneidkörperträger gegenüber der Einstellachse angeordnet ist, bestimmt die Größe der Änderung des Schneidkreisdurchmessers pro Winkleinheit der Verdrehung des Schneidkörperträgers relativ zum Kopfstück des Schaftes. Dabei können die Verhältnisse auf einfachste Weise so gestaltet werden, daß sich eine gewünschte Feinverstellung des Schneidkreisdurchmessers beim Verdrehen des Schneidkörperträgers ergibt, der in der jeweiligen Drehposition sodann mittels der Arretiereinrichtung gegen weitere Verdrehung gesichert wird.

[0006] Das erfindungsgemäße Werkzeug zeichnet sich

durch eine geringe Anzahl von Bauteilen aus und ist daher einfach und kostengünstig herstellbar. Weitere Vorteile sind die geringe Baumasse und das sich demzufolge ergebende niedrige Gewicht, was wiederum die Entstehung problematischer Unwuchten vermeidet.

[0007] Bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel weist der Schneidkörperträger zur Bildung der Drehlagerung am Kopfstück des Schaftes einen Lagerzapfen auf, der in einer zur Drehachse des Schaftes exzentrischen und zur Einstellachse konzentrischen Lagerbohrung des Kopfstückes passend drehbar gelagert ist, wobei die Schneide des Schneidkörpers zur Achse des Lagerzapfens in einem Radialabstand exzentrisch versetzt angeordnet ist.

[0008] Die Arretiereinrichtung kann eine Klemmschraube aufweisen, die sich durch die Lagerbohrung umgebende Wand des Kopfstückes hindurch erstreckt und mit dem in der Lagerbohrung befindlichen Lagerzapfen des Schneidkörperträgers zusammenwirkt.

[0009] Das erfindungsgemäße Werkzeug kann so ausgelegt werden, daß der volle Verstellbereich für den Schneidkreisdurchmesser, der sich bei einer Verdrehung von Schneidkörperträger zu Kopfstück des Schaftes um 180° ergibt, in feste Verstell Schritte unterteilt ist, beispielsweise in Verstell Schritte des Schneidkreisdurchmessers von 0,1 mm oder 0,05 mm. Zu diesem Zweck kann zwischen Schneidkörperträger und Kopfstück eine Rasteinrichtung vorgesehen sein, beispielsweise in Form einer Kugelverrastung, wobei am Schneidkörperträger eine federbelastete Rastkugel vorgesehen ist, die in Rastvertiefungen einfallen kann, die am Kopfstück des Schaftes so angeordnet sind, daß sie eine Verrastung in den gewünschten Schneidkreisdurchmesseränderungen entsprechenden Drehschritten bewirken.

[0010] Nachstehend ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels im einzelnen erläutert. Es zeigen:

[0011] Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Fräs Werkzeuges gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

[0012] Fig. 2 und 3 gegenüber Fig. 1 in unterschiedlichen und jeweils größeren Maßstäben sowie in auseinandergezogener perspektivischer Darstellung gezeigte Ansichten des Fräs Werkzeuges und

[0013] Fig. 4 eine in weiter vergrößertem Maßstab gezeichnete Draufsicht des frontseitigen Endes des Kopfstückes am Werkzeugschaft des Ausführungsbeispiels.

[0014] Fig. 1 zeigt die Gesamtansicht des Ausführungsbeispiels in Form eines Fräs Werkzeuges in zusammengebautem Zustand, wobei der mit einem Drehantrieb (nicht gezeigt) verbindbare Werkzeugschaft mit 1 und ein demgegenüber im Durchmesser erweitertes, am frontseitigen Ende des Schaftes 1 einstückig angeformtes Kopfstück mit 3 bezeichnet sind. Das kreiszylindrische Kopfstück 3 ist mit dem ebenfalls kreiszylindrischen Schaft 1 und der durch diesen definierten Werkzeug-Drehachse 5 konzentrisch.

[0015] Wie aus Fig. 4 zu ersehen ist, weist das am frontseitigen Ende des Werkzeugschaftes 1 befindliche Kopfstück 3 eine Lagerbohrung 7 auf, die relativ zur Drehachse 5 des Schaftes 1 um einen in Fig. 4 mit D bezeichneten Abstand exzentrisch versetzt ist und ihrerseits eine Einstellachse 9 definiert. Wie ebenfalls aus Fig. 4 zu ersehen ist, befindet sich im Schaft 1 eine durchgehende Innenbohrung 11, die in die Lagerbohrung 7 des Kopfstückes 3 mündet, zur Drehachse 5 des Schaftes konzentrisch ist und einen Strömungskanal für eine Kühlmittelzufuhr bildet.

[0016] Wie aus Fig. 2 und 3 zu ersehen ist bildet die Lagerbohrung 7 im Kopfstück 3 in Zusammenarbeit mit einem darin passend aufnehmbaren Lagerzapfen 13 eine Drehlagerung für einen mit dem Lagerzapfen 13 einstückig-

gen Schneidkörperträger 15. Dieser weist an seinem dem zu bearbeitenden Werkstück zugewandten Ende einen im Durchmesser gegenüber dem Lagerzapfen 13 vergrößerten, runden Flansch 17 auf, der an seinem frontseitigen; d. h. dem zu bearbeitenden Werkstück zugewandten Ende eine Öffnung 19 (Fig. 2) als Sitz für eine als Schneidkörper dienende Schneidplatte 21 aufweist. Für die Kühlmittelzufuhr zur Schneide 23 der Schneidplatte 21 weist letztere eine Durchgangsbohrung 25 (Fig. 2) auf, die über die Öffnung 19 im Flansch 17 des Schneidkörperträgers und eine sich anschließende, nicht gezeigte innere Bohrung des Lagerzapfens 13, den Zuführkanal für das Kühlmittel über die Innenbohrung 11 im Schaft 1 fortsetzt.

[0017] Die Schneidplatte 21 ist in der ihren Sitz bildenden Öffnung 19 gegen Verdrehen aufgrund der zur Schneidplatte 21 passenden unrunder Form der Öffnung 19 gesichert und ist axial mittels einer Klemmschraube 27 (Fig. 2 und 3) gesichert, welche in einer nicht gezeigten Gewindebohrung des Lagerzapfens 13 sitzt und, wie in Fig. 2 und 3 durch strichpunktierte Linien verdeutlicht ist, durch eine nur in Fig. 2 gezeigte radiale Bohrung 29 hindurch, die in der die Lagerbohrung 7 umgebenden Wand des Kopfstückes 3 ausgebildet ist, bei ausgewählter Drehstellung von Lagerzapfen 13 und Kopfstück 3 zugänglich ist. Der Lagerzapfen 13 seinerseits ist in der Lagerbohrung 7 mittels einer Klemmschraube 31 fixierbar, die in einer Gewindebohrung 33 in der die Lagerbohrung 7 umgebenden Wand des Kopfstückes 3 sitzt und mit dem Lagerzapfen 13 zusammenwirkt. Dieser weist eine in ihn eingearbeitete Ringnut 35 auf, die bei in die Lagerbohrung 7 eingesetztem Lagerzapfen 13 mit der Klemmschraube 31 fluchtet. Bei dieser Anordnung bleibt der Lagerzapfen 13 in der Lagerbohrung 7 axial gesichert, ist jedoch relativ zum Kopfstück 3 verdrehbar, wenn die Klemmschraube 31 nur so weit gelockert wird, daß sie noch, ohne Klemmwirkung, in die Ringnut 35 eingreift.

[0018] Der Flansch 17 des Schneidkörperträgers 15 bildet am Übergang zum Lagerzapfen 13 eine in der Radialebene liegende Schulterfläche 37, die im zusammengebauten Zustand des Werkzeuges an der die Lagerbohrung 7 begrenzenden, ebenen Randfläche 39 des Kopfstückes 3 bei der der Einstellung des Schneidkreisdurchmessers dienenden Drehbewegung geführt ist. Über einen Bereich von 180° gleichmäßig verteilt sind, wie aus Fig. 2 und 4 zu ersehen ist, in der Randfläche 39 kalottenförmige Rastvertiefungen 41 eingearbeitet, die zusammen mit einer federbelasteten Rastkugel 43, die in einem Federhaus 47 sitzt, welches wiederum in einem Durchbruch 47 des Flansches 17 sitzt, eine Drehverrastung mit den Rastvertiefungen 41 ermöglicht. Die Vertiefungen 41 sind beim gezeigten Beispiel so angeordnet, daß bei der Verdrehung des Schneidkörperträgers 15 relativ zum Kopfstück 3 über den vollen Verstellbereich von 180° die Drehbewegung in zehn Drehschritte unterteilt ist.

[0019] Wie aus Fig. 4 deutlich erkennbar ist, sind die Vertiefungen 41 auf einem zur Lagerbohrung 7 und somit zur Einstellachse 9 konzentrischen und zur Drehachse 5 exzentrischen Kreisbogen in gleichen Abständen verteilt angeordnet, nämlich dem Kreisbogen, den die Rastkugel 43 bei der Drehung des Lagerzapfens 13 in der Lagerbohrung 7 beschreibt. Diese Drehbewegung führt zu einer Änderung des Schneidkreisdurchmessers der Schneide 23 des Schneidkörpers 21, wenn dieser am Schneidkörperträger 15 in solcher Position angeordnet ist, daß sich die Schneide 23 in einem Radialabstand exzentrisch gegenüber der Einstellachse 9 befindet.

[0020] Wenn der Lagerzapfen 13 gegenüber dem Umfang des Flansches 17 um den gleichen Radialabstand exzentrisch versetzt ist, um den die Lagerbohrung 7 gegenüber der Drehachse 5 exzentrisch versetzt ist, welcher Abstand in

Fig. 4 mit D verdeutlicht ist, dann ist bei einer relativen Drehstellung von Schneidkörperträger 15 und Kopfstück 3 der Umfang des Flansches 17 konzentrisch zum Umfang des Kopfstückes 3. Diese für den Benutzer leicht wahrnehmbare Drehstellung kann als Ausgangsstellung für den Einstellbereich vorgesehen sein, wobei sich der Umfang des Flansches 17 bei fortschreitender Verstellbewegung, d. h. dem Verdrehen des Schneidkörperträgers 15, fortschreitend exzentrisch relativ zum Kopfstück 3 verschiebt.

[0021] Wenn eine stufenlose Verstellung gewünscht wird, kann das Federhaus 45 mit der Rastkugel 43 weggelassen werden. Anstelle der in Stufen vorgesehenen Drehverrastung oder zusätzlich hierzu können am Umfang des Kopfstückes 3 und am Umfang des Flansches 17 des Schneidkörperträgers Markierungen vorgesehen sein, die die Verstellung anzeigen und das Einstellen erleichtern.

#### Patentansprüche

1. Rotierendes Werkzeug, insbesondere Fräswerkzeug, mit einem die Drehachse (5) definierenden Schaft (1), der mit einem Drehantrieb kuppelbar ist und an seinem freien Ende ein Kopfstück (3) aufweist, mit dem ein Schneidkörper (21) in einer Lageanordnung lösbar verbindbar ist, bei der sich die Schneide (23) des Schneidkörpers (21) in einem einem gewünschten Schneidkreisdurchmesser entsprechenden Radialabstand von der Drehachse (5) befindet, dadurch gekennzeichnet, daß ein als Halter des Schneidkörpers (21) dienender Schneidkörperträger (15) am Kopfstück (3) um eine Einstellachse (9) drehbar gelagert ist, die zur Drehachse (5) des Schaftes (1) parallel und zu dieser exzentrisch versetzt ist, daß die Schneide (23) des Schneidkörpers (21) am Schneidkörperträger (15) gegenüber der Einstellachse (9) um einen Radialabstand versetzt anbringbar ist und daß eine Arretiereinrichtung (31) vorhanden ist, mittels deren der Schneidkörperträger (15) mit dem Kopfstück (3) in gewählten Drehpositionen verriegelbar ist, die dem gewünschten Schneidkreisdurchmesser der Schneide (23) des Schneidkörpers (21) entsprechen.

2. Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneidkörperträger (15) für die Bildung der Drehlagerung am Kopfstück (3) des Schaftes (1) einen Lagerzapfen (13) aufweist, der in einer zur Drehachse (5) des Schaftes (1) exzentrischen und zur zur Einstellachse (9) konzentrischen Lagerbohrung (7) des Kopfstückes (3) passend drehbar gelagert ist, und daß die Schneide (23) des Schneidkörpers (21) zur Achse des Lagerzapfens (13) in einem Radialabstand exzentrisch versetzt angeordnet ist.

3. Werkzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Arretiereinrichtung eine sich durch die Lagerbohrung (7) begrenzende Wand des Kopfstückes (3) erstreckende Klemmschraube (31) beinhaltet, die mit dem in der Lagerbohrung (7) befindlichen Lagerzapfen (13) des Schneidkörperträgers (15) zusammenwirkt.

4. Werkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerzapfen (13) des Schneidkörperträgers (15) eine in ihn eingearbeitete, mit der Klemmschraube (31) fluchtende Ringnut (35) aufweist.

5. Werkzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Kopfstück (3) einen gegenüber dem mit dem Drehantrieb zusammenwirkenden Abschnitt des Schaftes (1) vergrößerten Außendurchmesser mit einer zur Drehachse (5) konzentrischen Außenmantelfläche besitzt und daß der Schneidkörperträger (15) an dem

der Schneide (23) des Schneidkörpers (21) zugewand-  
ten Ende des Lagerzapfens (13) einen Flansch (17) be-  
sitzt, der eine an den Lagerzapfen (13) angrenzende, in  
der Radialebene liegende Schulterfläche (37) bildet,  
die an der die Lagerbohrung (7) begrenzenden Randflä- 5  
che (39) des Kopfstückes (3) bei der der Einstellung  
des Schneidkreisdurchmessers dienenden Drehbewe-  
gung geführt ist.

6. Werkzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeich-  
net, daß der Außendurchmesser des Flansches (17) des 10  
Schneidkörperträgers (15) dem Außendurchmesser der  
die Lagerbohrung (7) umgebenden Außenmantelfläche  
des Kopfstückes (3) angepaßt ist und daß der Lager-  
zapfen (13) zum Umfang des Flansches (17) um einen  
Radialabstand exzentrisch versetzt ist, der der Verset- 15  
zung (D) der Einstellachse (9) zur Drehachse (5) des  
Schaftes (1) entspricht.

7. Werkzeug nach Anspruch 5 oder 6, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß in der die Lagerbohrung (7) umge-  
benden Randfläche (39) des Kopfstückes (3), an der die 20  
Schulterfläche (37) des Flansches (17) des Schneid-  
körperträgers (15) geführt ist, Rastvertiefungen (41)  
ausgebildet sind, die mit einer im Flansch (17) des  
Schneidkörperträgers (15) vorgesehenen, federbelaste- 25  
ten Rastkugel (43) zur Bildung von Drehverrastungen  
zwischen Schneidkörperträger (15) und Kopfstück (3)  
zusammenwirken.

8. Werkzeug nach einem der Ansprüche 5 bis 7, da-  
durch gekennzeichnet, daß der Schneidkörperträger 30  
(15) eine als Sitz für eine Schneidplatte (21) dienende,  
sich von der Stirnfläche des Flansches (17) in den Lager-  
zapfen (13) hinein erstreckende Öffnung (19) auf-  
weist und daß zum Spannen der Schneidplatte (21) eine  
im Lagerzapfen (13) sitzende Spannschraube (27) vor- 35  
gesehen ist, die durch eine sich vom Umfang des Kopf-  
stückes (3) her in die Lagerbohrung (7) erstreckende  
Bohrung (29) hindurch bei ausgewählter Drehposition  
des Schneidkörperträgers (15) zugänglich ist.

9. Werkzeug nach Anspruch 8, dadurch gekennzeich-  
net, daß der Schaft (1) eine als Kühlmittelkanal die- 40  
nende, innere durchgehende Längsbohrung (11) besitzt  
und daß der Lagerzapfen (13) eine die Fortsetzung des  
Kühlmittelkanals bildende, innere Längsbohrung, die  
sich in den Sitz (19) der Schneidplatte (21) erstreckt,  
aufweist. 45

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

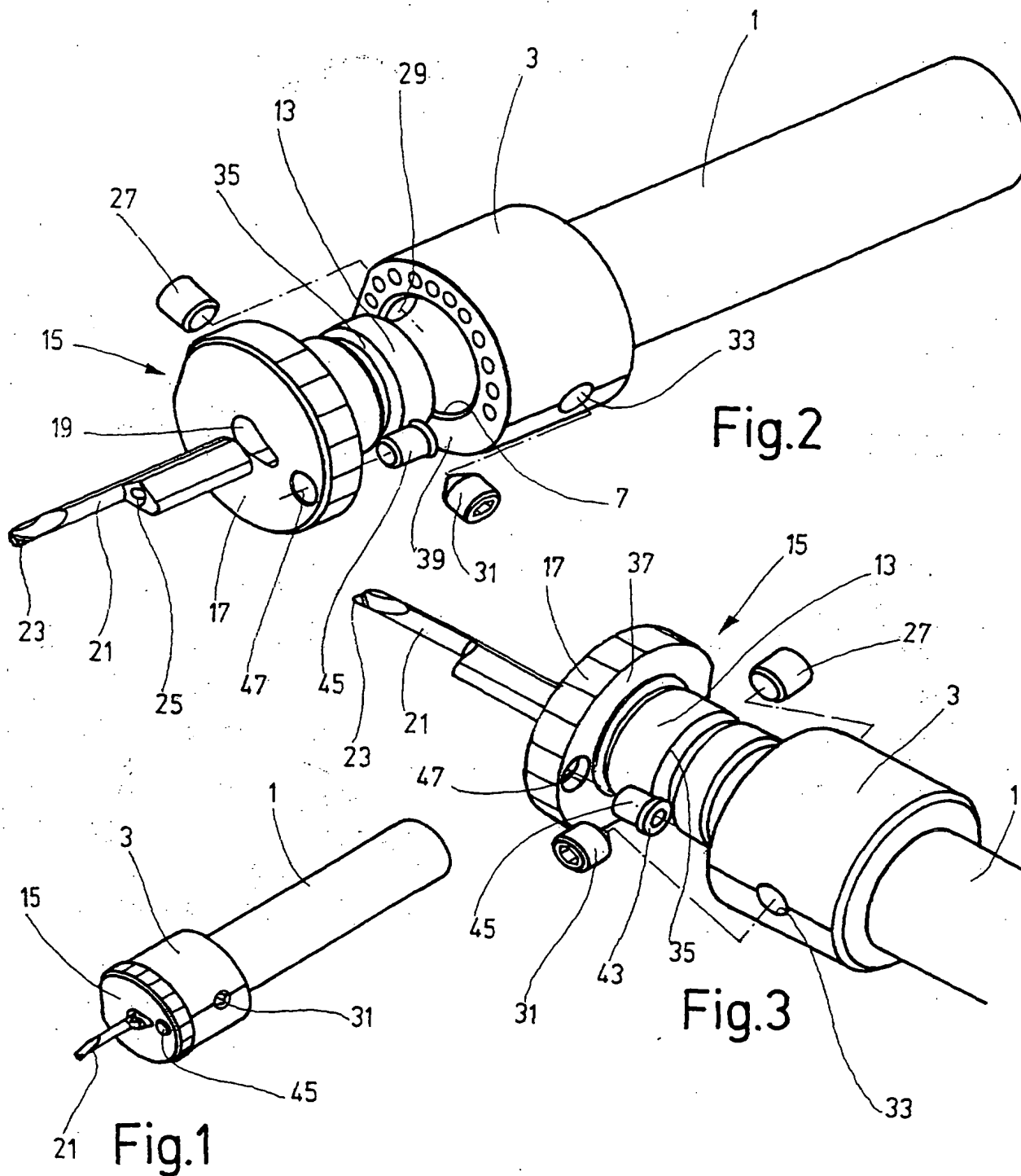
---

50

55

60

65





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☒ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**